

(51)Int.Cl.
B 60 H 3/00
1/00

識別記号 A
101 A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-183594

(22)出願日 平成4年(1992)7月10日

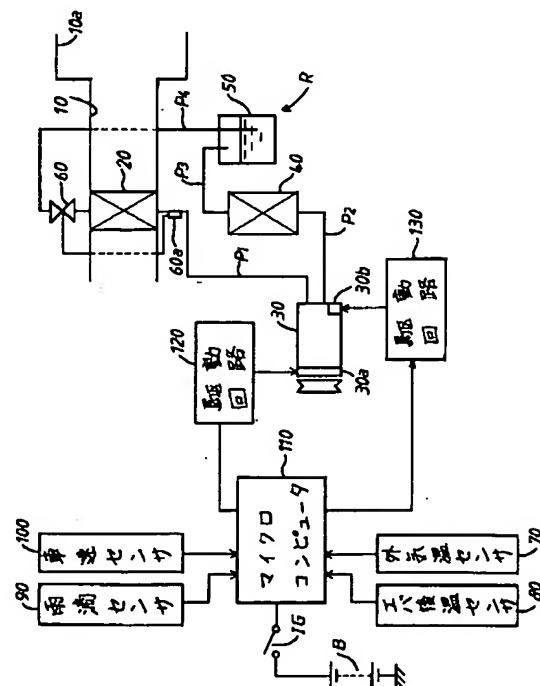
(71)出願人 000004260
日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72)発明者 木下 宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(72)発明者 村中 直樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(72)発明者 山中 康司
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(74)代理人 弁理士 長谷 照一

(54)【発明の名称】車両用熱交換器の温度演算装置

(57)【要約】

【目的】車両用熱交換器の温度を常に適正に演算して、
曇り防止や駆動源の省動力を実現するようにした温度演
算装置を提供する。

【構成】マイクロコンピュータ110が、外気温センサ
70、雨滴センサ90及び車速センサ100の各検出結果に
応じてフロントウィンドシールドの内表面予測温度
を演算し、車室内の人体加湿量と蒸発器20の除湿量と
の調和のとともに、前記演算内表面予測温度に等しいと擬
制してなるフロントウィンドシールドの内表面露点温度
と蒸発器20の目標温度との関係を定めたデータに基づ
き、前記擬制内表面露点温度に応じて蒸発器20の目標
温度を演算する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】車両の車室内に吹き出すべき空気流を導入する通風路内に介装されて同空気流を除湿冷却する熱交換器において、
外気温を検出する外気温検出手段と、
車両の走行条件を検出する走行条件検出手段と、
前記検出外気温及び前記検出走行条件に応じて車両のウィンドシールドの内表面予測温度を決定する内表面予測温度決定手段と、
前記決定内表面予測温度にはば一致すると擬制してなる前記ウィンドシールドの内表面露点温度と前記熱交換器の目標温度との関係を定めた所定のデータに基づき、前記擬制内表面露点温度に応じて前記熱交換器の目標温度を演算する目標温度演算手段とを設けるようにしたことを特徴とする車両用熱交換器の温度演算装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用空気調和装置に係り、特に当該空気調和装置に採用される蒸発器等の熱交換器の温度を演算するに適した温度演算装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両用空気調和装置においては、その冷凍サイクルにおいて、冷房性能の安定制御のために可変容量型圧縮機を採用し、この圧縮機の容量制御に伴う冷凍サイクルの運転を通じ、冷凍サイクルの蒸発器の温度を一定にするように制御するようにしたものがある。また、最近では、可変容量型圧縮機を採用した冷凍サイクルにおいて、さらに、防疊性能確保ため、蒸発器の温度を外気温と一定温度との差に維持するように外気温の変化に応じて制御するようにしたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これらのようないくつか構成においては、蒸発器の温度を一定にしたり、あるいは同温度を外気温に対して一律に決定するため、蒸発器の温度が常に適正に決定されると限らない。このため、蒸発器の温度が高すぎると当該車両のフロントウィンドシールドが疊ったり、また、蒸発器の温度が低すぎるとフロントウィンドシールドの疊りは生じないものの、圧縮機、即ちエンジンに対し過負荷となり燃費の悪化を招くという不具合が生じる。

【0004】そこで、本発明は、このようなことに対処すべく、車両用熱交換器の温度を常に適正に演算して、疊り防止や駆動源の省動力を実現するようにした温度演算装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決にあたり、本発明は、図1にて示すごとく、車両の車室内に吹き出すべき空気流を導入する通風路内に介装されて同空気流を除湿冷却する熱交換器において、以下のようにしたことにその構成上の特徴がある。

2

【0006】即ち、本発明の構成上の特徴は、外気温を検出する外気温検出手段1と、車両の走行条件を検出する走行条件検出手段2と、前記検出外気温及び前記検出走行条件に応じて車両のウィンドシールドの内表面予測温度を決定する内表面予測温度決定手段3と、前記決定内表面予測温度にはば一致すると擬制してなる前記ウィンドシールドの内表面露点温度と前記熱交換器の目標温度との関係を定めた所定のデータに基づき、前記擬制内表面露点温度に応じて前記熱交換器の目標温度を演算する目標温度演算手段4とを設けるようにしたことがある。

【0007】

【発明の作用・効果】このように本発明を構成したことにより、内表面予測温度決定手段3が、前記検出外気温及び前記検出走行条件に応じて車両のウィンドシールドの内表面予測温度を決定し、かつ、目標温度演算手段4が前記所定のデータに基づき、前記決定内表面予測温度にはば一致すると擬制した内表面露点温度に応じて前記熱交換器の目標温度を演算する。

【0008】かかる場合、上述のように、熱交換器の目標温度が、外気温のみならず、車両の走行条件をも加味して演算されるので、同目標温度が外気温及び車両の走行条件の変動に伴い常に適正に変化した値として得られる。従って、この目標温度を活用すれば、ウィンドシールドの内表面の疊り防止や車両のエンジンや電動機等の駆動源の省動力化を確保し得る。

【0009】

【実施例】以下、本発明の第1実施例を図面により説明すると、図2は、車両用リヒート式空気調和装置に本発明が適用された例を示している。この空気調和装置はエアダクト10を備えており、このエアダクト10内には、蒸発器20が配設されている。しかし、この空気調和装置は、エアダクト10内に流入する空気流を蒸発器20により除湿冷却し、同除湿冷却空気流の温度を、図示しないエアミックスダンパやヒータコアの作用に応じ車室10a内への必要吹き出し温度に調整した後、車室内に空気流を吹き出すようになっている。なお、空気調和装置はそのデフロスタモードにてフロントウィンドシールドに向け空気流を吹き出す。

【0010】蒸発器20は、図2にて示すごとく、可変容量型圧縮機30、凝縮器40、受液器50、膨張弁60及び各配管P1～P4と共に、空気調和装置の冷凍サイクルRを構成する。圧縮機30は、電磁クラッチ30aを介し、当該車両のエンジンから動力を伝達されて作動し、その容量Vcに応じ配管P1内の冷媒を吸入圧縮して圧縮冷媒を配管P2内に吐出する。圧縮機30の容量Vcはその可変容量制御機構の制御に応じて制御される。電磁クラッチ30aは、その係合により、エンジンの動力を圧縮機30に伝達する。配管P1内の圧縮冷媒は、凝縮器40により凝縮され、配管P3を通り受液器

50に流入して気液分離される。また、受液器50からの液層成分が循環冷媒として配管P4及び同配管P4中に介装した膨張弁60を通り蒸発器20内に流入する。なお、膨張弁60は感温筒60aによる配管P1内の冷媒温検出值に基づき蒸発器20への流入冷媒量を絞る。

【0011】次に、圧縮機30及び電磁クラッチ30aのための電気回路構成について説明すると、外気温センサ70は当該車両の外気の温度を検出し外気温検出信号を発生する。エバ後温センサ80は蒸発器20の空気下流側出口における空気流の温度を検出し蒸発器20の温度を表すエバ後温検出信号を発生する。雨滴センサ90は当該車両のフロントウィンドシールドへの雨滴量を検出し雨滴検出信号を発生する。車速センサ100は当該車両の車速を検出して車速検出信号を発生する。

【0012】マイクロコンピュータ110は、コンピュータプログラムを、各センサ70～100との協働により、図3にて示すフローチャートに従い実行し、この実行中において、電磁クラッチ30a及び圧縮機30の容量制御機構30bの各駆動回路120、130を駆動制御する演算処理をする。マイクロコンピュータ110はイグニッションスイッチIGを介しバッテリBから給電されて作動する。前記コンピュータプログラムはマイクロコンピュータ120のROMに予め記憶されている。

【0013】以上のように構成した本第1実施例において、イグニッションスイッチIGを閉じてエンジンの始動のもとに当該車両を発進させる。また、マイクロコンピュータ110がイグニッションスイッチIGの閉成に応答してコンピュータプログラムの実行を図3のフローチャートに従いステップ200にて開始する。すると、マイクロコンピュータ110が、ステップ210にて初期化の処理を行うとともに、クラッチ係合信号を出力し、これに応答して駆動回路120が電磁クラッチ30aを係合させる。このため、圧縮機30が、エンジンから電磁クラッチ30aを介し動力が伝達されて作動し、現段階の容量Vcでもって配管P1内の冷媒を吸入圧縮し圧縮冷媒を配管P2を通して凝縮器40に流入させる。すると、同流入圧縮冷媒が、凝縮器40により凝縮され、受液器50により気液分離され、膨張弁60により膨張冷媒に変換されて、蒸発器20内に流入する。このため、同蒸発器20が流入冷媒によりエアダクト10内への空気流を除湿冷却するとともに、同流入冷媒を配管P1を通して圧縮機30に還流する。

【0014】上述のようにステップ210での演算処理を終了すると、マイクロコンピュータ110が、ステップ220にて外気温センサ70からの外気温検出信号、エバ後温センサ80からのエバ後温検出信号及び雨滴センサ90からの雨滴検出信号の各値をA-D変換して外気温Tw、エバ後温TE及び雨滴量Wとしてセットし、かつ車速センサ100からの車速検出信号の値を車速Vsとしてセットする。然る後、マイクロコンピュー

タ110が、次のステップ230において、図4にて示すTw-Tamデータに基づき外気温Tamに応じて当該車両のフロントウィンドシールドの内表面予測温度Twを演算し、かつ、ステップ240にて、図5にて示すTD-TEIデータに基づき、エバ後温の目標値としての目標エバ後温TEIを、内表面予測温度Twを後述のように露点温度TEIと擬制して演算する。

【0015】かかる場合、Tw-Tamデータは以下のようにして得られたものである。本発明者等が当該車両の種々の環境条件との関係で実験により確認してみたところ、フロントウィンドシールドの曇りや燃費の悪化をもたらす原因是、外気温のみならず、当該車両の走行条件も関与していることが分かった。そして、外気温と走行条件の二条件のみを考慮して蒸発器20の温度、即ちエバ後温を決定すれば、この決定値による空調制御でもって、フロントウィンドシールドの曇りや燃費の悪化の防止は簡単に実現できることも分かった。具体的には、降雨の有無及び車速Vsをパラメータとし、車室内温度安定時における外気温Tamに基づきフロントウィンドシールドの内表面予測温度Twを求め、この内表面予測温度Twをフロントウィンドシールド内表面の露点温度TDと擬制し、この擬制露点温度TDから一定条件下で目標エバ後温TEIを求めるとした。なお、擬制露点温度TDに着目したのは、省動力のもとに曇り防止を図ろうとしたためである。

【0016】このような観点から第1に得られたのが図4のTw-Tamデータである。即ち、このデータは、車室10a内の温度が25(℃)で安定していることを前提条件とするもので、破線Laは、車速Vs=100(km/h)であって降雨時であることを環境条件とした外気温Tamとフロントウィンドシールドの内表面予測温度Twとの関係を表す。また、一点鎖線Lbは、車速Vs=40(km/h)であって晴天であることを環境条件とした外気温Tamとフロントウィンドシールドの内表面予測温度Twとの関係を表す。また、二点鎖線Lcは、車速Vs=0(km/h)であって晴天であることを環境条件とした外気温Tamとフロントウィンドシールドの内表面予測温度Twとの関係を表す。

【0017】また、第2に得られたのが図5にて示すTD-TEIデータである。即ち、このデータは、車室10a内の温度が25(℃)で安定していることを前提条件として、当該車両に4人乗っており、乗員一人当たりの加湿量60(g/h)、吹き出し空気流量150(m³/h)とし、かつ、上述の内表面予測温度Twを擬制露点温度TDに等しいものとして、人体加湿量、車室内温度及び蒸発器除湿量間の釣合を考慮しつつ求められた。これにより、曇り防止の観点及び燃費悪化防止の観点から擬制露点温度TDに基づき最小必要エバ後温を目標エバ後温TEIとして求め得る。なお、Tw-Tamデータ及びTD-TEIデータは、マイクロコンピュータ1

10のROMに予め記憶されている。

【0018】従って、ステップ230における演算においては、例えば、車速Vsが100(km/h)であり、外気温T_{a m}が零(°C)であって、雨滴量Wが零でないつまり降雨時ならば、Tw-T_{a m}データの直線L_aに基づき内表面予測温度Twが約2(°C)として求められる。また、ステップ240における演算においては、Tw-T_{a m}データに基づき得られた内表面予測温度Tw即ち擬制露点温度TDに基づき目標エバ後温度TEIが求められる。

【0019】このようにしてステップ240での演算処理が終了すると、マイクロコンピュータ110が、ステップ250においてステップ220におけるエバ後温度TEを目標エバ後温度TEIと比較判別する。エバ後温度TEが目標エバ後温度TEIよりも大きければ、マイクロコンピュータ110が、圧縮機30の容量不足との判断のもとに、コンピュータプログラムをステップ250からステップ260に進めて、現段階の圧縮機30の容量V_cに所定容量αを加算してこの加算結果を容量V_cと更新する。また、エバ後温度TEが目標エバ後温度TEIに等しい場合には、マイクロコンピュータ110が、圧縮機30の容量は適正であるとの判断のもとに、コンピュータプログラムをステップ270に進めて、現段階の圧縮機30の容量V_cをそのまま維持するようにする。また、エバ後温度TEが目標エバ後温度TEIよりも小さければ、マイクロコンピュータ110が、圧縮機30の容量過大との判断のもとに、コンピュータプログラムをステップ280に進めて、現段階の圧縮機30の容量V_cから所定容量αを減算してこの減算結果を容量V_cと更新する。なお、所定容量αはマイクロコンピュータ110のROMに予め記憶されている。

【0020】しかして、マイクロコンピュータ110がステップ260～280のいずれかの容量V_cを容量出力信号として発生すると、駆動回路130が圧縮機30の容量制御機構30bを駆動する。かかる場合、容量制御機構30bが、各ステップ260～280のいずれかの容量V_cとなるように圧縮機30の現段階の容量を制御する。現段階において、圧縮機30の容量がステップ260での容量V_c=V_c+αに制御された場合には、蒸発器40への流入冷媒流量が所定容量αに相当する分だけ増大する。このため、蒸発器40の吹き出し空気流に対する冷却能力が増大してエバ後温度TEを低下させる。従って、空気調和装置は、デフロスタモードのとき、フロントウィンドシールドの疊りを確実に除去しつつ、エンジンに対する負荷抑制、即ち燃費の向上を確保し得る。

【0021】また、現段階において、圧縮機30の容量がステップ280での容量V_c=V_c-αに制御された場合には、蒸発器40への流入冷媒流量が所定容量αに

相当する分だけ減少する。このため、蒸発器40の吹き出し空気流に対する冷却能力が減少してエバ後温度TEを上昇させる。従って、空気調和装置は、デフロスタモードのとき、フロントウィンドシールドの疊りを確実に除去しつつ、エンジンに対する負荷抑制、即ち燃費の向上を確保し得る。

【0022】以上説明したように、本第1実施例においては、図4及び図5にて示したデータを有効に活用して、外気温T_{a m}からフロントウィンドシールドの内容10を面予測温度Twを求め、かつこの内表面予測温度Twを擬制露点温度TDとして目標エバ後温度TEIを求めるようにしたので、同目標エバ後温度TEIを、外気温T_{a m}のみならず、当該車両の走行条件をも加味して求めることとなる。換言すれば、目標エバ温度が、外気温T_{a m}により一義的に決定されることなく、擬制露点温度TDとの関連で走行条件の変化に応じ適正に変化して決定される。その結果、フロントウィンドシールドの疊り防止を当該車両の走行条件の変化にかかわらず適確に実現し得るとともに、目標エバ後温度TEIに基づく圧縮機30の容量制御によりエンジンの燃費を確実に向上させ得る。

【0023】なお、前記第1実施例においては、図4のデータを車室内温度25(°C)を基準に求めた例について説明したが、これに限らず、図6にて符号しにより示すごとく、例えば、車室内温度30(°C)を基準にしてTwとT_{a m}との関係を車速及び雨滴量をパラメータとして求めるようにしてもよい。また、図5のTD-TEIデータは、吹き出し空気流量を150(m³/h)としたが、これに限らず、同吹き出し空気流量を150(m³/h)から増減させるようにして実施してもよい。かかる場合、吹き出し空気流量を150(m³/h)よりも減少させれば、TD-TEIデータは、傾きをそのままにして上方へシフトし、一方、吹き出し空気流量を150(m³/h)よりも増大させれば、TD-TEIデータは、傾きをそのままにして下方へシフトする。

【0024】また、本発明の第2実施例を図7を参照して説明すると、この第2実施例においては、前記第1実施例にて述べた図3のフローチャートのステップ240とステップ250との間に、図7に示すごとく、ステップ241～244を追加するように変更し、この変更フローチャートでもって、マイクロコンピュータ110により実行すべきコンピュータプログラムを、前記第1実施例にて述べたコンピュータプログラムに代えて特定するようにしたことにその構成上の特徴がある。その他の構成は前記第1実施例と同様である。

【0025】以上のように構成した本第2実施例において、前記第1実施例と同様にステップ200～240における演算処理を行う。その後、マイクロコンピュータ110が、図7にて示すごとく、次のステップ241にて、エアダクト10から車室10a内への吹き出し空気

流の必要吹き出し温度 T_{ao} を、車室10a内の設定温度、現実の内気温、外気温及び日射量に基づき演算し、ステップ242にて、ステップ240における目標エバ後温度TEIを必要吹き出し温度 T_{ao} と比較判別する。現段階にて、 T_{ao} がTEIよりも大きければ、マイクロコンピュータ110が、ステップ242にて「YES」と判別し、かつ、ステップ244にてステップ240での目標エバ後温度TEIをそのままTEIとセットする。一方、 T_{ao} がTEI以下であれば、マイクロコンピュータ110がステップ242にて「NO」と判別し、かつステップ243にて、上述の必要吹き出し温度 T_{ao} をTEIとセットする。

【0026】すると、マイクロコンピュータ110が、ステップ250にて、現段階におけるエバ後温度TEを、ステップ243或いは244での目標エバ後温度TEIと比較し、前記第1実施例と同様にコンピュータプログラムを各ステップ260、270及び280のいずれかに進める。かかる場合、上述のように、 $T_{ao} > TEI$ ならばステップ240でのTEIをそのまま維持し、また $T_{ao} \leq TEI$ ならばステップ240でのTEIに代えて必要吹き出し温度 T_{ao} をTEIとして、ステップ250での判別をした上で、各ステップ260～280のいずれかでの容量 V_c の決定を行う。従って、エバ後温度TEを目標エバ後温度TEIに近づけるように制御するにあたり、圧縮機30の容量を減少させるように同容量を決定することとなり、その結果、圧縮機30の省動力を実現しつつ、リヒート温度制御領域での実吹き出し温度を T_{ao} にほぼ等しくするように制御できる。

【0027】このような現象は、図8にて示すような実験結果から容易に理解できる。即ち、従来のようにエバ後温度を固定（図8にて破線E参照）して、リヒート領域での実吹き出し温度（図8にて実線H参照）を必要吹き出し温度 T_{ao} にほぼ一致させるように制御するのに対し、本第2実施例では、目標エバ後温度TEIが図8の斜線領域で示すように変化することを活用して圧縮機30の容量を決定することにより、従来と同様に実吹き出し温度を必要吹き出し温度 T_{ao} にほぼ一致させるように制御する。かかる場合、圧縮機30の容量を目標エバ後温度TEIの上昇に応じ減少させるように制御するので、圧縮機30の省動力をも確保し得る。その他の作用効果は前記第1実施例と同様である。

【0028】次に、本発明の第3実施例を図9（A）を参照して説明すると、この第3実施例においては、前記第1実施例にて述べた図3のフローチャートのステップ240～290を、図9（A）に示すごとく変更し、この変更後のフローチャートでもって、マイクロコンピュータ110により実行すべきコンピュータプログラムを、前記第1実施例にて述べたコンピュータプログラムに代えて特定するようにしたことにその構成上の特徴がある。なお、圧縮機30に代えて固定容量型圧縮機を探

用した点を除き、その他の構成は前記第1実施例と同様である。

【0029】このように構成した本第3実施例において、前記第1実施例と同様にステップ200～240における演算処理をする。その後、マイクロコンピュータ110が、ステップ245にて、ステップ240における目標エバ後温度TEIとの関連で定めた前記固定容量型圧縮機の駆動停止パターン（図9（A）参照）に基づきステップ240での目標エバ後温度TEIに応じて前記固定容量型圧縮機の駆動又は停止を決定し、かつステップ300にて、同決定結果を圧縮機出力信号として発生する。このため、前記固定容量型圧縮機の駆動又は停止が行われる。かかる場合、前記固定容量型圧縮機の停止時間が目標エバ後温度TEIの上昇に伴い長くなるので、同圧縮機即ちエンジンの省動力化が実現できる。なお、図9（A）にて、符号 β は前記駆動停止パターンのヒステリシス幅を示す。

【0030】図9（B）は前記第3実施例の変形例を示しており、この変形例においては、図9（A）のフローチャートのステップ240と245との間に、図9（B）にて示すごとく、図7のステップ241～244を附加し、このように附加したフローチャートでもって、マイクロコンピュータ110により実行すべきコンピュータプログラムを、前記第3実施例にて述べたコンピュータプログラムに代えて特定するようにしたことにその構成上の特徴がある。その他の構成は前記第3実施例と同様である。

【0031】このように構成した本変形例において、前記第2及び第3の実施例と同様にステップ200～241における演算処理を行う。その後、マイクロコンピュータ110が、各ステップ242、243及び244において、前記第2実施例における図7の各ステップ242、243及び244における演算処理と同様の演算処理を行って、 $T_{ao} > TEI$ ならばステップ240でのTEIをそのまま維持し、また $T_{ao} \leq TEI$ ならばステップ240でのTEIに代えて必要吹き出し温度 T_{ao} をTEIとし、コンピュータプログラムをステップ245以後に進める。これにより、TEIを T_{ao} 以下に抑制することで、前記固定容量型圧縮機の駆動・停止制御を同圧縮機の省動力を達成しつつ実現できる。

【0032】なお、前記各実施例では、図4のTw-Tamデータの決定に際し、雨滴の有無や車速をパラメータとして活用したが、これに代えて、例えば、フロントウィンドシールドの外表面に沿って流れる空気流の流速を活用してTw-Tamデータを決定するようにしてもよい。従って、フロントウィンドシールドに限ることもない。

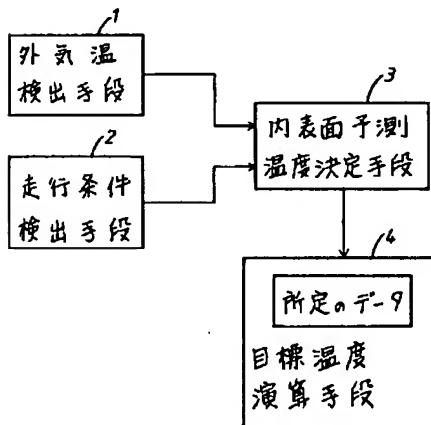
【0033】また、前記第1～第3の実施例及び同第3実施例の変形例においては、熱交換器としての蒸発器に本発明を適用した例について説明したが、これに代え

て、電気自動車の空気調和装置の熱交換器として採用されるようになったペルチェ素子に本発明を適用して実施してもよい。かかる場合には、当該ペルチェ素子を含む冷凍サイクルの駆動源や電気自動車の駆動源たる電動機の省動力化及びバッテリの電力消費の低減並びに電気自動車のフロントウインドシールドの曇り防止を確保できる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】特許請求の範囲の記載に対する対応図である。
- 【図2】本発明の第1実施例を示すブロック図である。
- 【図3】図2のマイクロコンピュータの作用を示すフローチャートである。
- 【図4】降雨の有無及び車速をパラメータとして内表面予測温度Twと外気温T amとの関係を表すデータである。

【図1】



【図5】擬制露点温度TDと目標エバ後温度TEIとの関係を表すデータである。

【図6】図4のデータの変形例を示すデータである。

【図7】本発明の第2実施例を示す要部フローチャートである。

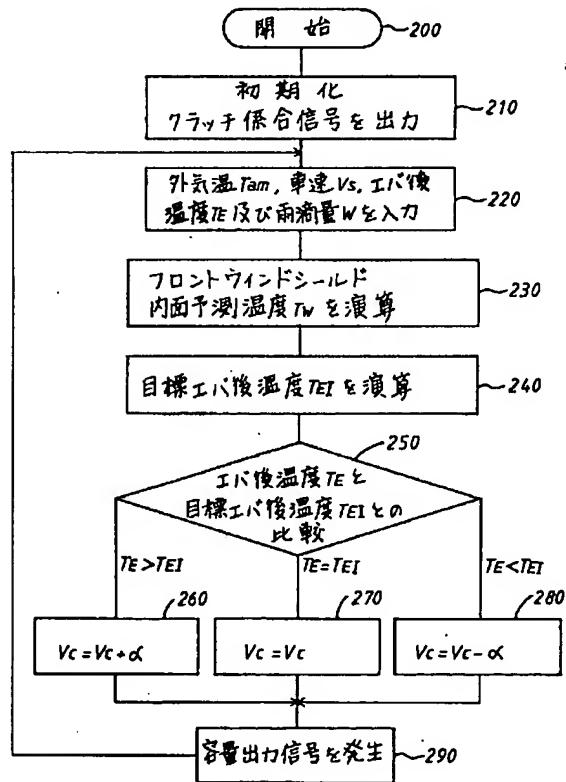
【図8】同第2実施例における目標エバ後温度TEI、従来の固定エバ後温度及び実吹き出し温度と必要吹き出し温度との関係を示すグラフである。

【図9】本発明の第3実施例を表す要部フローチャート及びその変形例を示す要部フローチャートである。

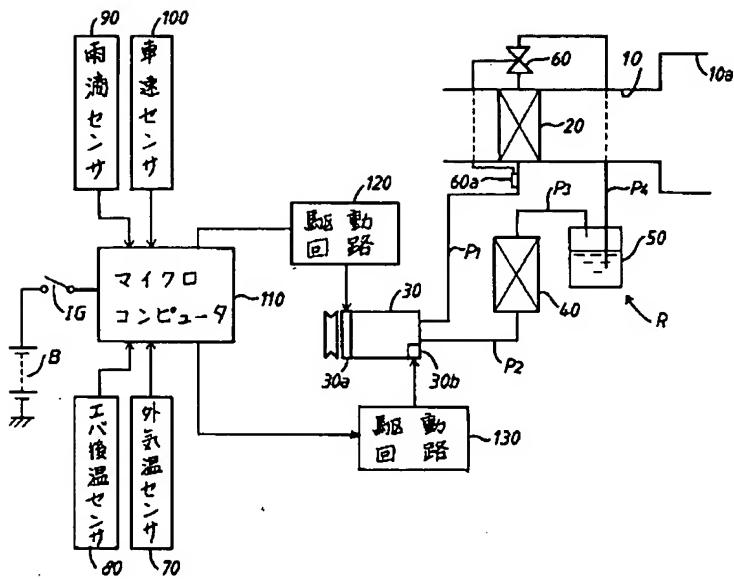
【符号の説明】

10 … エアダクト、20 … 蒸発器、70 … 外気温センサ、90 … 雨滴センサ、100 … 車速センサ、110 … マイクロコンピュータ。

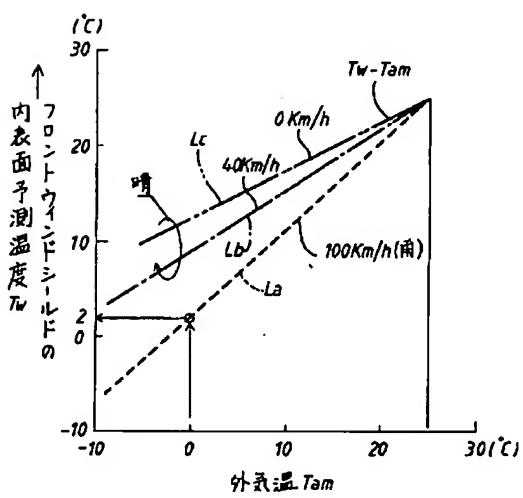
【図3】



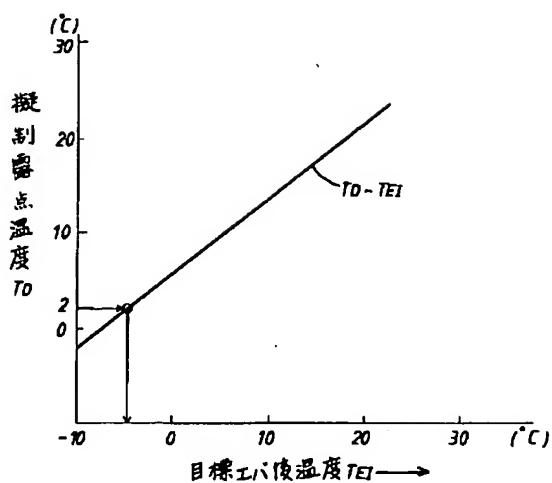
【図2】



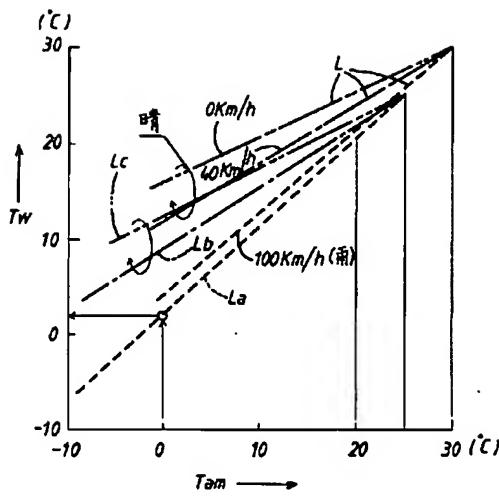
【図4】



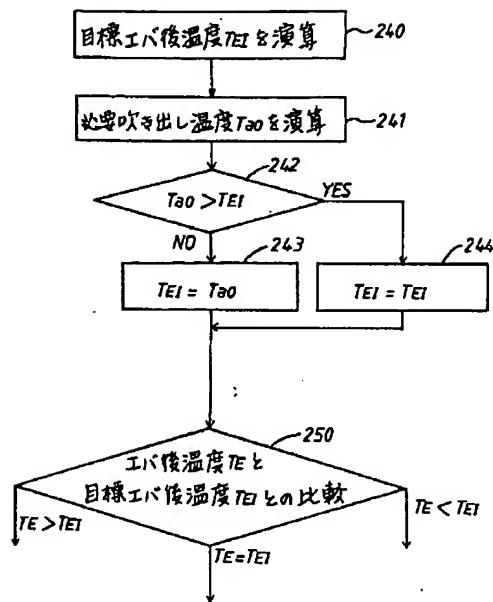
【図5】



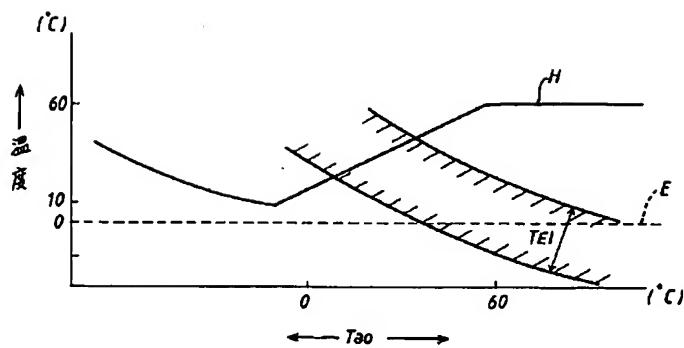
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

